
La neurophysiologie de l'esthétique. Rôle pivot de l'exploration oculomotrice via la vidéo-oculographie

Entretien avec Zoï Kapoula

Denis Cerclet et Zoï Kapoula



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/pa/1008>

DOI : 10.4000/pa.1008

ISSN : 2273-0362

Éditeur

Université Lumière Lyon 2

Édition imprimée

Date de publication : 28 juillet 2020

Pagination : 75-85

ISSN : 1634-7706

Référence électronique

Denis Cerclet et Zoï Kapoula, « La neurophysiologie de l'esthétique. Rôle pivot de l'exploration oculomotrice via la vidéo-oculographie », *Parcours anthropologiques* [En ligne], 15 | 2020, mis en ligne le 20 juillet 2020, consulté le 03 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/pa/1008> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/pa.1008>

Parcours anthropologiques

La neurophysiologie de l'esthétique.

Rôle pivot de l'exploration oculomotrice via la vidéo-oculographie. Entretien avec Zoï Kapoula

Propos recueillis par

Denis Cerclet

UMR 5600 Environnement, Ville, Société, Université Lumière Lyon 2

Zoï Kapoula

Laboratoire IRIS, Université de Paris

Je suis neuroscientifique, directrice de recherche au CNRS et directrice du laboratoire IRIS Physiopathologie de vision et de la motricité binoculaire. Ce programme de recherche concerne les bases neurales de la motricité oculaire, leurs développements, leurs dysfonctionnements, leurs pathologies. Il a une portée théorique en neurosciences mais aussi de nombreuses applications médicales. En effet, nos études concernent des patients qui souffrent de dyslexie, de strabisme et aussi de vieillissement et de démence et les pathologies pour lesquelles la motricité oculaire peut apporter énormément. De manière générale, le diagnostic des troubles oculomoteurs binoculaires et leur neuro-réhabilitation est capital pour la santé. Les bénéfices concernent la qualité de la vision mais aussi la cognition, l'attention et l'équilibre postural. C'est sur ce socle de mes recherches biomédicales, de mon savoir, de ma technicité et des méthodes expérimentales, que j'ai développé, depuis 2000, des programmes de recherche qui se situent au croisement des arts et des sciences. J'ai débuté à l'occasion du programme qu'avait lancé Claude Allègre pour développer la Cognitique. Des appels d'offre avaient été publiés pour favoriser des programmes collaboratifs les plus interdisciplinaires et pluridisciplinaires possibles. Nous avons monté un projet avec un physiologiste de Toulouse qui travaille sur le cortex visuel, Yves Trotter, et le directeur du laboratoire de recherche des musées de France au Louvre, Michel Menu, autour de l'art et du regard. Il s'agissait d'interroger la motricité du regard lors de l'exploration d'une œuvre d'art. Nous avons démarré une première étude sur les tableaux de la période cubiste de Fernand Léger et nous avons montré l'importance de la connaissance du titre du tableau dans l'exploration par le regard de l'œuvre. Les observateurs, pour la plupart, regardaient les œuvres cubistes de façon exploratoire alors que dès qu'ils prenaient connaissance du titre, *Le Réveille-Matin*, leur regard allait immédiatement et systématiquement se positionner sur un élément noir, en bas à droite du tableau, qui leur paraissait être un réveil matin. Cela

permettait à l'observateur de concevoir la composition et la sémantique du tableau de façon immédiate. Nous avons là une belle démonstration de l'action top-down des connaissances qui guide le regard de l'observateur dans la découverte de l'œuvre. Dans cette étude, il apparaissait aussi que certains paramètres de la motricité oculaire étaient différents lorsque l'observateur était guidé par cette connaissance du titre par rapport aux observateurs qui n'avaient aucune information.

Et par la suite, il y a eu un effet d'enchaînement. Des artistes contemporains comme Michel Paysant, fasciné par le regard, nous ont contactés. Michel Paysant était curieux de savoir comment son œuvre résonne dans le regard de l'observateur. Lorsqu'il est venu au laboratoire, qui à l'époque était au Collège de France, il souhaitait mieux comprendre la façon dont son travail est analysé par l'autre, même si sa demande n'était pas formulée en ces termes. Nous avons conçu une expérience spécifique qui nous permettait d'articuler cette demande et ma problématique scientifique, car il s'agissait bien d'étudier l'importance de la motricité oculaire comme moyen physiologique d'appropriation d'un tableau. J'étais alors très inspirée par la théorie qu'un neurologue français, Marc Jeannerod, avait définie il y a plusieurs décennies. Il avait établi que les trajectoires de l'œil sur une image sont omniprésentes et constituent le moyen physiologique par lequel on copie une image dans notre cerveau. Il ajoutait que c'est en refaisant cette trajectoire à nouveau que l'œuvre pouvait être remémorée. Nous avons ainsi démontré que les observateurs étaient capables, face à un écran vide, de reproduire un tracé similaire en imaginant l'image du tableau vu quelques secondes avant. J'ai trouvé là une satisfaction théorique. Michel Paysant trouvait les trajectoires des yeux elles-mêmes esthétiques et les avait intégrées à ses expositions nées de notre collaboration. Des questions intéressantes sur la créativité scientifique et artistique se sont posées à propos de la meilleure façon de les articuler. Aujourd'hui ces questions sont plus avancées et des binômes chercheurs artistes exposant ou co-créateurs sont plus fréquents. Michel Paysant continue aujourd'hui de créer avec les mouvements des yeux et coopère avec d'autres chercheurs, (Paysant, Stiegler et Menu, 2006). De mon côté, je prépare, à partir de nos récentes études en laboratoire et au Louvre, une exposition artistique sur le regard et les trajectoires des yeux d'adolescents dyslexiques et non dyslexiques sur des œuvres d'art. Ce sont donc des exemples de déplacement des frontières entre science et art. L'essentiel, le dénominateur commun étant la créativité qui émerge de la rencontre des scientifiques et des artistes.

Comment se construit la trajectoire oculaire ?

C'est un procès spontané qui consiste en une séquence de sauts de l'œil – que l'on appelle des saccades – et de fixations qui sont des pauses relatives – les yeux sont stationnés dans la même région – pendant lesquelles l'information est analysée : la séquence est composée de saccades – fixation –

saccades – fixation. C'est un flux qui peut être plus ou moins agité selon qu'il parvient plus ou moins aisément à mettre en relation les prélèvements d'information : c'est un peu comme la résolution d'une énigme qui passe par la mise en ordre d'indices.

Pourrait-on imaginer que selon les manières dont se compose cet itinéraire il y aurait des compréhensions différentes de l'œuvre ?

Oui. Tout à fait. La trajectoire est un procès d'analyse de l'information qui est créé par chaque observateur. C'est la personne qui est à l'origine de l'itinéraire : c'est elle qui décide d'aller à Marseille, en Bretagne ou en Suède. On construit la trajectoire et le sens qui est très personnel et ça peut être très différent d'une personne à l'autre. Mais en même temps, l'œuvre d'art a des propriétés de composition, sémantiques, etc. et elle conditionne certains points d'attraction du regard de la personne. C'est à la fois top-down si on considère que l'observateur lui-même, avec ses objectifs, sa connaissance préalable, va guider son regard d'une façon qui lui est spécifique, et bottom-up. L'œuvre elle-même est un stimulus physique qui a son mot à dire et qui conditionne la trajectoire oculaire de la personne. L'observateur et le tableau sont comme deux « partenaires » qui jouent ensemble un rôle dans la fabrication de l'acte d'observation et la compréhension de l'œuvre.

Vous avez aussi travaillé sur des œuvres de Francis Bacon ?

À la suite de cette première expérience, nous avons introduit pour la première fois en France une expérimentation de la motricité oculaire dans un contexte muséal. En 2004, j'avais croisé Louis-José Lestocart, critique d'art, essayiste, qui était fasciné par Francis Bacon. Il y avait à Paris, à cette époque, une exposition consacrée à Francis Bacon (Peppiatt, 2004). Nous avons profité de cette coïncidence. Nous avons été très surpris par l'accueil qui nous a été réservé et le plaisir que le personnel du musée avait de collaborer avec « des chercheurs du Collège de France » autour d'une expérience sur les œuvres exposées. Les mardis, jour de fermeture au public, nous ont été réservés pour mener une expérience devant l'œuvre et dans un véritable contexte muséal. Nous avons pu comparer les regards des experts en art moderne et contemporain et le regard des novices qui n'avaient pas une culture très approfondie de l'art contemporain (Kapoula et Lestocart, 2006 ; Kapoula et al., 2011).

La motricité oculaire des experts est acquise par leurs expériences successives. Est-ce que c'est lié à une connaissance de l'art ou à une compétence physique, gestuelle, à des postures du corps ?

Il y a un travail d'exploration et de dialogue entre l'œuvre et l'observateur qui passe par le regard. Le regard qui bouge, c'est une action et une action physiologique dans le corps. Les yeux bougent dans la tête et nous savons que le mouvement des yeux influence le corps et ses postures. Depuis 2005, j'ai mené d'autres études en laboratoire pour montrer le lien entre la mobilité des yeux et l'impact sur l'équilibre postural. Là encore, j'ai suivi cette dynamique. Le savoir que nous élaborons en laboratoire du point de vue physiologique peut être utilisé pour étudier la rencontre avec les œuvres d'art. J'ai commencé à me poser la question de l'impact de la profondeur picturale sur l'oscillation et l'équilibre du corps. En laboratoire, nous savons que lorsque l'on regarde quelque chose de très lointain de soi, le corps va osciller beaucoup plus que lorsque l'on regarde quelque chose à proximité de soi. En prenant des œuvres d'art de Maria Elena Vieira Da Silva (1908–1992), abstraites mais avec une forte représentation de la profondeur, nous avons mis en évidence qu'il y a vraiment des réactions posturales, des oscillations du corps qui étaient beaucoup plus importantes pour certains tableaux que pour d'autres alors que tous les tableaux étudiés, au plan subjectif, provoquaient la même intensité de perception de la profondeur picturale (Kapoula, Adenis et al., 2011). C'était intéressant car nous avons pu voir qu'il y avait un décalage entre la perception consciente – je perçois une forte profondeur – et la force avec laquelle le corps oscillait. Cela signifie que les traits visuels qui sont présents dans une œuvre d'art peuvent pénétrer, percer le corps directement et moduler ses oscillations sans même qu'il y ait une influence directe sur la perception consciente. Ce sont des microphénomènes physiologiques qui font partie aussi de ces répertoires qui constituent le dialogue physiologique, sensorimoteur qui existe entre l'œuvre d'art et la personne. C'est un dialogue multi sensoriel, visuel, moteur. L'œil bouge, le corps se met à osciller d'une façon spécifique, immédiatement, en lien avec ce qui est observé.

Si ce parcours dans l'œuvre d'art est assimilé à une forme d'enquête, si l'observateur cherche à découvrir ce que signifie l'œuvre, peut-on imaginer que le corps, par ses postures, puisse parvenir à mettre en évidence de l'information, invisible autrement ? Par exemple, se mettre sur le côté d'un tableau, s'en rapprocher.

C'est une bonne question. En adoptant des postures différentes, il est possible de conditionner la perception et l'analyse d'une œuvre. Mais, pour l'instant, ça n'a pas été étudié. C'est tout à fait intéressant. Il y a en effet tout un positionnement spécifique de la personne vis-à-vis de l'œuvre : la distance qui les sépare, les pas en avant, en arrière, à gauche ou à droite, les jambes qui fléchissent, parfois un œil qui se ferme. Il y a toute une mise en corps, une émotion posturale spécifique à la situation. C'est une très bonne idée ; il y a des choses à faire là. Ce n'est pas du tout analysé, pour l'instant. Aujourd'hui,

nous avons des moyens pour filmer les personnes et avec l'accélérométrie¹ et la posturologie² nous pouvons étudier les postures et le positionnement, les émotions, dans un sens plus général qui inclut la posture du corps. C'est très intéressant. Lors de nos prochaines expériences, je vais veiller à ce que nous récoltions des informations sur la posture générale du corps et la spécificité de l'œuvre. Par exemple, nous sommes en train de réfléchir à une étude de l'observation de la Joconde et nous pensons inviter des Asiatiques, des Chinois et des Européens. Nous nous posons des questions sur l'exploration du regard : les Chinois ont-ils plutôt tendance à explorer l'image verticalement ? C'est une bonne question à poser que celle de la position du corps. Il y a beaucoup de choses à faire. Cette approche empirique, expérimentale peut intégrer des mesures et des observations à différents niveaux : le regard, le corps, la posture, les expressions faciales, la voix. C'est une approche de recherche physiologique et en même temps phénoménologique et intégrative. Nous analysons les choses à différents niveaux, pour mieux comprendre. C'est la voie royale pour implémenter des recherches de qualité dans ces domaines. Au niveau épistémologique, lorsque l'on fait une étude comme ça, nous sommes dans l'impossibilité de comparer nos observations avec une situation contrôle. Nous n'avons pas la possibilité de procéder à un test de contrôle pour une œuvre d'art. C'est tellement complexe, et encore plus dans un contexte muséal. Il n'est pas imaginable qu'il puisse y avoir une situation qui serve de repère pour une comparaison. Au niveau épistémologique, cela crée des batailles puisque dans la recherche traditionnelle, cartésienne, il importe de toujours comparer avec quelque chose. Ici, c'est impossible de le faire. Maintenant, nous arrivons à évoluer, à publier des résultats avec cette nouvelle approche. Cela devient acceptable qu'il n'y ait pas de contrôle pour les œuvres d'art, car chacune est unique. Mais la recherche véritable s'oriente désormais vers la mesure simultanée de plusieurs paramètres pour essayer de croiser ces informations physiologiques mais aussi subjectives et phénoménologiques.

L'enquête que vous menez porte à la fois sur le fonctionnement du corps, sur la perception et la conscience que les personnes en ont.

Exactement. Ce sont des approches qui mûrissent au fur et à mesure. Plus le temps passe, plus nous approfondissons, plus nous enrichissons aussi tout ce qui concerne l'évaluation subjective. Après que l'expérience ait été réalisée, après que la personne soit restée devant le tableau pendant une trentaine de secondes et que l'on ait capturé les postures, les regards, les mouvements du corps, etc., les réponses sensorimotrices inconscientes, nous pouvons procéder

¹ L'accélérométrie permet d'évaluer l'activité physique des individus à partir des mesures mécaniques de leurs mouvements.

² La posturologie est l'étude de l'équilibre orthostatique régi par le système postural fin qui fait appel à l'œil, à l'oreille interne, à la proprioception et aux pieds.

au recueil d'une expression libre sur l'expérience vécue, sur les ressentis. C'est une source d'informations très importante que nous pouvons analyser, codifier, quantifier. Ensuite, nous faisons passer des questionnaires spécifiques sur l'œuvre d'art. Nous essayons d'identifier ce qui caractérise l'œuvre d'art, de l'analyser selon une grille que l'on pourrait qualifier de physique : les principales dimensions, la profondeur, les mouvements, la couleur, le rythme et la musique. Quelles sont les ambiguïtés, torsions et incongruences présentes dans le tableau ? Il s'agit d'une grille d'analyse physique faite par un investigateur physiologiste avec ses moyens et sa capacité d'analyse.

Musique ? C'est-à-dire ?

Le rythme et la sonorité de l'œuvre. Il y a des tableaux qui sont plus musicaux que d'autres. Je vous renvoie à un joli chapitre d'Alain Londero (Londero et al., 2018) qui est ORL à l'Hôpital européen Georges Pompidou et artiste que j'invite régulièrement à écrire des articles sur de telles questions. Le dernier est sur l'audition et les tableaux. Il y a des éléments dans la structure des tableaux qui sont plus évocateurs des compositions musicales que d'autres. Tout cela est ressenti par l'observateur. L'analyse physiologique et physique du tableau, en utilisant l'expertise neuroscientifique, passe par une grille de lecture et un questionnaire, soumis à l'observateur. Cela permet de dépasser la non conscience par les individus de certaines caractéristiques de l'œuvre et de recueillir des informations à propos de l'expérience vécue. Nous pouvons ainsi accéder à des choses incomprises et pourtant vécues parce que le questionnaire leur permet d'en prendre conscience a posteriori. Ce travail peut enrichir les dispositifs d'accueil ou de guidage des visiteurs dans les musées qui se limitent souvent à une contextualisation de l'œuvre. Il peut être intéressant et enrichissant d'ajouter des grilles d'analyse plus physiologiques à l'appréhension que le visiteur a de sa propre action.

Est-ce que vous pouvez présenter le matériel avec lequel vous travaillez et l'apport du numérique ?

L'exploration par le regard des œuvres d'art via l'enregistrement des mouvements des yeux constitue une grande avancée dans l'investigation de la perception des œuvres d'art. Cette approche a fasciné les ingénieurs et les chercheurs depuis presque un siècle. Car en effet, cela permet d'appréhender les régions du tableau qui ont été fixées par le regard de la personne, en suivant la succession des points de fixation dans le temps et leur intensité. Une pléthore de moyens techniques, de dispositifs d'oculographie couplés à des logiciels d'analyse des mouvements des yeux sont facilement accessibles actuellement. Il y a une grande évolution. Quand nous avons commencé en 2000 en laboratoire et en 2004 au musée, nos enregistreurs et nos oculographes

étaient volumineux. C'étaient de gros casques à poser sur la tête, connectés à des ordinateurs très encombrants. Pour mener des expériences au musée, il fallait transporter un matériel lourd sur des charriots. C'était un vrai déménagement. Il y a, aujourd'hui, un gros progrès en matière de technologie des vidéo-oculographes. Il y a, sur le marché, du matériel très léger, parfois intégré à une paire de lunettes, couplé avec un iPad, un iPhone ou un PC. Certaines entreprises proposent des logiciels pour tracer les parcours des yeux sur les tableaux ou les cartes de chaleur, c'est-à-dire, les endroits où le regard de l'observateur se positionne le plus souvent ou le plus longuement. Ces logiciels permettent d'automatiser le traitement des informations pour visualiser la trajectoire du regard sur le tableau. Dans le domaine de l'oculomotricité, le moment est venu de s'affranchir du poids de ces technologies qui vont se miniaturiser encore jusqu'à devenir quasiment quotidiennes.

En ce qui concerne les mouvements du corps, la dynamique est la même : nous disposons de plateformes de podométrie. Pour nos travaux dans les musées, les accéléromètres sont très utiles. Ils se placent autour de la taille pour capturer l'oscillation du corps en position orthostatique ou encore les paramètres de la marche du corps. Il y a aussi une technologie d'analyse, à la portée des chercheurs, permettant de quantifier les oscillations corporelles et de les caractériser avec des méthodes mathématiques enrichissantes (analyses stochastiques, fractales, etc.). Ce sont des opportunités qu'il faut saisir mais je tire la sonnette d'alarme pour que les chercheurs ne fassent pas preuve d'opportunisme et ne se limitent pas à des expérimentations qui seraient, certes, *data driven*, sans aucune réflexion, sans aucune analyse ni compréhension préalable des œuvres d'art. Il ne peut s'agir de seulement produire des masses de données, sans problématique et sans que l'on en comprenne le sens ou qu'on les laisse parler d'une façon insensée. Sur le plan épistémologique, il faut tirer profit de cette richesse technologique mais, en même temps, il faut la combiner avec une réflexion qui permette de faire un travail d'expérimentation qui soit significatif et utile. Là est bien l'enjeu épistémologique, de manière générale. Dans la recherche en art, nous disposons de tellement de technologies nouvelles qu'il faut être attentifs à ce que la science ne devienne une technique d'assemblage plate de données. Il doit y avoir une réflexion, un guidage, une véritable épistémologie qui peut devenir de plus en plus complexe puisque nous pouvons mesurer plusieurs paramètres à la fois et qui nécessite une réflexion rigoureuse. La technique ne remplace pas la discipline ni la science.

Ce que je perçois à travers ces instruments est une attention portée à de micro-variations du corps comme s'il se passait quelque chose dans le corps qui nous informe de la cognition.

Nous avons parlé de la perspective, de la profondeur et des oscillations du corps et il s'agit là d'une cognition corporelle qui se distingue d'une cognition gnostique, le savoir conscient. Je considère que c'est de la cognition lorsqu'un observateur est face à un tableau de Maria Elena Vieira Da Silva (1908–1992) et que son corps et son cerveau détectent la profondeur et se mettent à osciller en résonance : c'est une cognition à la fois du cerveau et du corps. Il ne faudrait pas séparer, segmenter corps et cerveau. Tout est cerveau et tout est corps.

Dans ce cas-là, le numérique aide à approcher ces micro-variations qui sont invisibles à l'œil nu.

Exactement. Ces variations que l'on capte avec un accéléromètre ne sont pas visibles à l'œil nu mais nous savons qu'elles font partie de notre physiologie. Lorsque l'on adopte une position orthostatique pendant trente secondes, on ne bouge pas mais le corps oscille quand même. C'est presque invisible à l'œil nu. Avec le numérique, nous pouvons analyser ces oscillations selon tous les axes, antéro-postérieur, et médio-latéral, les puissances spectrales, les fréquences et obtenir des informations très subtiles sur le cerveau et le corps, leur interaction continue.

C'est toute la question de la motricité qui permet la compréhension et dont nous n'avons pas conscience nous-mêmes et nous ne parlons de ce processus qu'avec une grande difficulté.

Ça me fait penser à une étude que nous avons faite au Grand Palais, lors de l'exposition *Dynamo*. Les spectateurs étaient devant une œuvre d'art violente de Karsten Höller, *Light Corner* ; lors de certaines séquences de cette œuvre, sur un mur entier, des lampes flashaient en même temps qu'un bruit se faisait entendre (Vernet, Morize, Kapoula, 2018). C'était presque épiléptogène. La moitié des spectateurs détestait cette œuvre et l'autre moitié l'aimait. Tous fermaient les yeux face à cette œuvre. Mais ceux qui l'aimaient, à l'analyse de leurs oscillations, mettaient moins d'énergie fréquentielle pour maintenir le corps stable que ceux qui ne l'aimaient pas. Il y a un croisement entre aimer quelque chose et l'impact physiologique sur le maintien du corps, debout et stable. Plus on aime, même si c'est violent, moins le cerveau a besoin d'énergie pour maintenir le corps stable.

Là est l'intérêt du croisement de toutes ces disciplines des sciences humaines et sociales, des arts et des neurosciences. Il faut aller très loin aujourd'hui et faire bouger les frontières dans tous les sens.

Tout à l'heure vous évoquiez la médiation au musée et la relation avec le visiteur. Peut-on imaginer que ces recherches conduisent à mettre en place de nouveaux modes de médiation ?

Oui. Théoriquement, même si un chercheur entame des travaux, sans forcément se poser la question de l'utilité de sa recherche, il y a toujours des observations qui peuvent se traduire par des applications concrètes. Par exemple, ce que nous avons démontré à propos de Francis Bacon est la très grande différence des modes d'observation experts et non experts et la grande différence des trajectoires oculaires. Le regard des experts est plus approfondi et prend en compte une portion plus importante de l'espace alors que le regard des non-experts reste coincé sur des points figuratifs. L'application immédiate de ce constat pourrait être de proposer les parcours des experts comme modèle d'apprentissage de l'observation et servir de sensibilisation à l'art auprès de personnes qui n'ont pas cette culture de l'art contemporain afin qu'elles puissent découvrir de nouvelles choses. Ce n'est qu'un exemple d'application. Je suis persuadée que pour chaque recherche que nous faisons, il y a des apports pratiques qui peuvent être utilisés pour enrichir le travail de médiation au sein des musées. Ces travaux peuvent aussi trouver des « débouchés » dans le domaine de la santé. Par exemple, l'expérience que nous avons menée au Grand Palais avec les sculptures de Richard Serra (Kapoula, Lang et al., 2014), qui était un défi pour la verticalité et l'équilibre du visiteur. Les sculptures monumentales étaient inclinées et donnaient l'impression de se promener dans une grande ville aux gratte-ciels penchés. En sortant de cette exposition, les visiteurs avaient amélioré leur capacité à maintenir leur corps stable sur l'axe médio-latéral (l'axe de l'inclinaison des sculptures !), et leur capacité à juger de la vraie verticalité. C'est comme si l'œuvre d'art agissait à la façon d'une séance de kinésithérapie. Les œuvres d'art de Lucio Fontana, par exemple, qui interroge la verticalité et l'équilibre, peuvent jouer un rôle dans le domaine de la santé et être utiles pour la rééducation des patients souffrants de troubles vestibulaires ou des personnes âgées qui perdent progressivement leur capacité à se maintenir debout. En combinant des stimuli esthétiques, nous pouvons agir sur la physiologie de la personne de manière efficace.

Le monde de l'art est toujours intéressé par les rencontres et prêt à intégrer les innovations technologiques telles que la réalité virtuelle, la réalité augmentée. Mais ce sont deux choses différentes que d'utiliser une technologie disponible dans le commerce et de collaborer à une expérimentation scientifique pluridisciplinaire. Dans ce dernier cas, la recherche est plus approfondie et permet d'aboutir à des applications plus fines et mieux appropriées aux enjeux de la diffusion artistique et de l'art contemporain qui souffre d'un déficit de reconnaissance.

Jusqu'à maintenant les œuvres d'art étaient le sujet des historiens de l'art et nous devons œuvrer pour que l'art deviennent l'objet de toutes les disciplines humaines et sociales, mais aussi physiques, chimiques, mathématiques, neuroscientifiques, philosophiques. Nous avons tous des choses à dire et c'est cette multitude d'approche qui peut enrichir la médiation. Et ce sera indispensable pour accompagner les changements en art contemporain qui

prend des visages différents, surprend, stupéfait et parfois laisse les visiteurs interloqués de ne pas parvenir à comprendre et à ressentir. Pour parvenir à démocratiser cet art en train de se faire, il faut mobiliser tous ces savoirs pour contribuer à une meilleure compréhension des œuvres contemporaines.

BIBLIOGRAPHIE

Zoï KAPOULA, Gintautas DAUNYS, Olivier HERBEZ, Michel MENU, « Exploration oculomotrice du Réveille-Matin de Fernand Léger », *Techne*, n° 15, 2002, pp. 83-92.

Zoï KAPOULA, Louis-José LESTOCART, « Perception de l'espace et du mouvement dans Study of a Dog (Étude de chien) de Francis Bacon », *Intellectica. Revue de l'Association pour la Recherche Cognitive*, n°44, 2006/2, pp. 215-226

Zoï KAPOULA, Qing YANG, Marine VERNET, Maria-Pia BUCCI, & Louis-José LESTOCART, « Mouvements des yeux et perception de l'espace pictural : études des peintures de Francis Bacon et Piero della Francesca », in Zoï KAPOULA & Louis-José LESTOCART (dir.), *Esthétique et complexité. Création, expérimentations et neurosciences*, Paris, CNRS éditions, 2011, pp. 303-324.

Zoï KAPOULA, Marie-Sarah ADENIS, Thanh-Thuan LÊ, Qing YANG, Gabi LIPEDE, « Pictorial Depth Increases Body Sway », *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 5, 2011, pp. 186-193.

Zoï KAPOULA, Alexandre LANG, Thanh-Thuan LÊ, Marie-Sarah ADENIS, Qing YANG, Gabi LIPEDE, Marine VERNET, « Visiting Richard Serra's "Promenade" sculpture improves postural control and judgment of subjective visual vertical », *Frontiers in Psychology*, 2014, Dec 12, n°5 [En ligne]. URL : <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01349>

Alain LONDERO, Capucine PAYRE, Zoï KAPOULA, Jacqueline LICHTENSTEIN, « Hearing and Painting: Neuroaesthetic Theoretical Insights », in Zoï Kapoula, Emmanuelle Volle, Julien Renoult, Moreno Andreatta (ed.), *Exploring Transdisciplinarity in Science and Art*, Springer, 2018, pp. 149-163.

Michel PAYSANT, Textes de Bernard STIEGLER et Michel MENU, *Inventarium*, Éditions Archibooks-Sautereau Éditeur et La Fonderie/Mulhouse, 2006.

Michael PEPIATT (commissaire), *Francis Bacon, « le sacré et le profane »*, Musée Maillol, Paris, 2004.

Marine VERNET, Aurélien MORIZE, Zoï KAPOULA, « Postural and Emotional Impact of Carsten Höller's Artwork "Light Corner" », in Zoï KAPOULA, Emmanuelle VOLLE, Julien RENOULT, Moreno ANDREATTA, *Exploring Transdisciplinarity in Art and Sciences*, Springer, 2018, pp. 165-175.

RÉSUMÉ : Lors de cet entretien réalisé en juillet 2019, Zoï Kapoula présente les travaux qu'elle conduit en neuroscience à l'articulation entre science et art, entre des recherches sur la perception des œuvres d'art et sur le traitement des pathologies de la vision. Ces évocations permettent de prendre la mesure du lien entre regard et corps et de faire de la perception une activité qui engage complètement l'individu. Zoï Kapoula montre l'intérêt des outils numériques maintenant à la disposition des chercheurs, tout en défendant une conception de la recherche fondée sur un questionnement épistémologique et théorique, fondamentalement pluridisciplinaire et éloignée des approches technicistes que ce matériel pourrait encourager.

MOTS-CLÉS : motricité oculaire, exploration d'une œuvre d'art, trajectoire oculaire, oculométrie, accélérométrie, posturologie, phénoménologie, art contemporain, médiation